

Jacek Ambrożewski



V L I E G E N !

EEN GETEKENDE GESCHIEDENIS
VAN DE LUCHTVAART



Lannoo



www.lannoo.com

www.de-leukste-kinderboeken.com

Registreer u op onze website en we sturen u regelmatig een nieuwsbrief met informatie over nieuwe boeken en met interessante, exclusieve aanbiedingen.

Oorspronkelijke titel: Ale odlot! – Rysunkowa historia lotnictwa

Oorspronkelijke uitgever: Wydawnictwo Dwie Siostry, Warschau, 2022

© tekst en illustraties: Jacek Ambrożewski

© Nederlandse uitgave, Uitgeverij Lannoo nv, Tielt, 2025

Vertaling: Jet Zegers

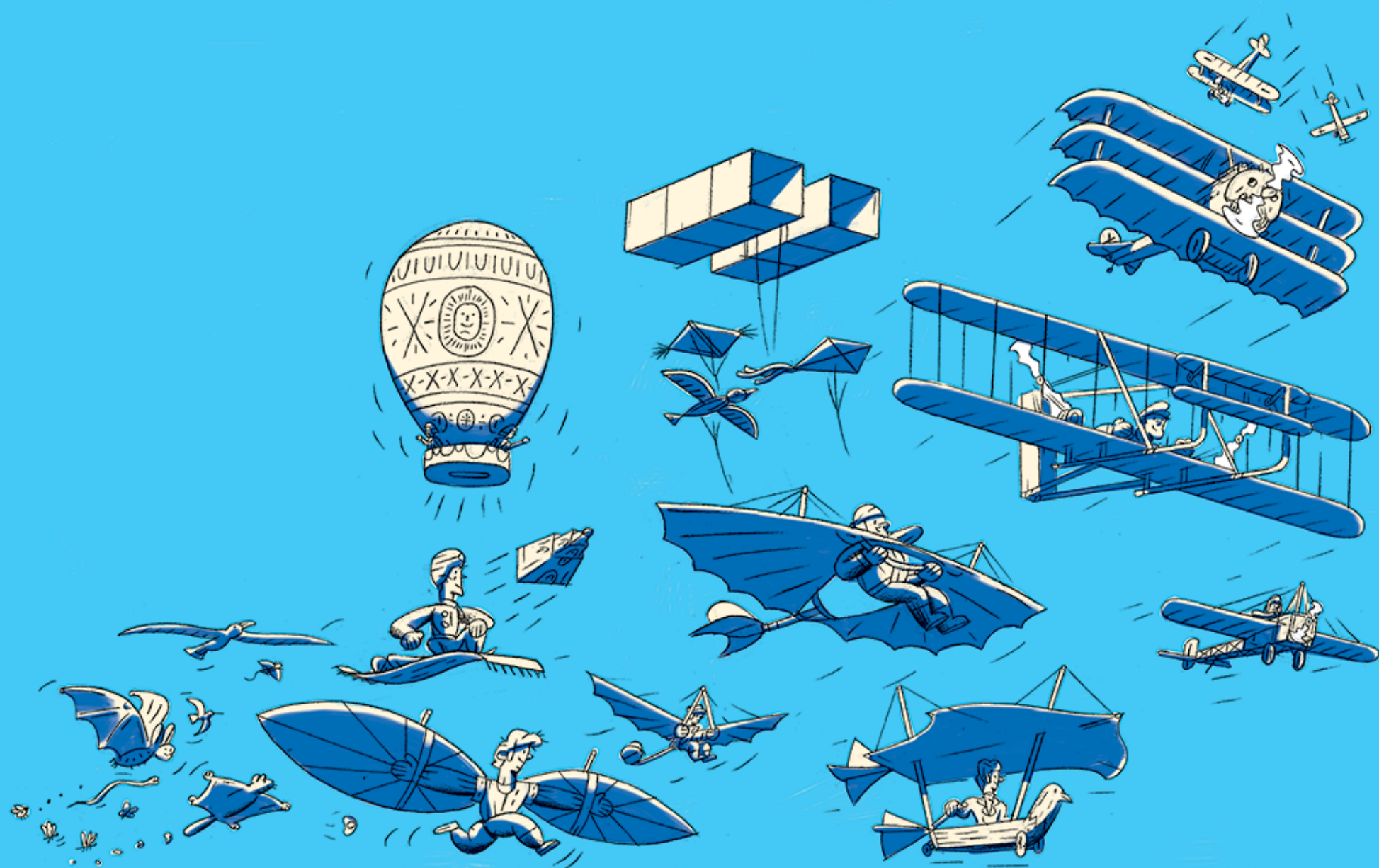
Boekverzorging: Asterisk*, Amsterdam

D/2025/45/232

NUR 231, 257

ISBN 978 90 209 3293 5

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.



OUDE GESCHIEDENIS — 16DE EEUW — 17DE EEUW — 18DE EEUW — 19DE EEUW — 1900 — 1910

6

TOLLEND HELIKOPTERZAAD

De luchtavonturen
van planten

12

VLIEGENDE FANTASIEËN

Beroemde vliegers uit
mythen en legendes

18

ZIJDEN VOGELS EN VLIEGENDE DOZEN

De vliegers van
Lawrence Hargrave

24

EEN GENIAAL DUO

De gebroeders Wright
en het eerste vliegtuig

8

DIEREN IN DE LUCHT

Vliegende en zwevende
scheepsels

14

STOOMDUIVEN EN GELEENDE VLEUGELS

Vroege vliegelingen

20

VAN DE GROND KOMEN

Pioniers van de
luchtvaart

26

DE KUNST VAN HET STUREN

Hoe bestuur je een
vliegtuig, toen en nu

10

GEBOREN VLIEGENIERS

De wereld van vogels

16

LICHTER DAN LUCHT

De ballon van de
gebroeders Montgolfier

22

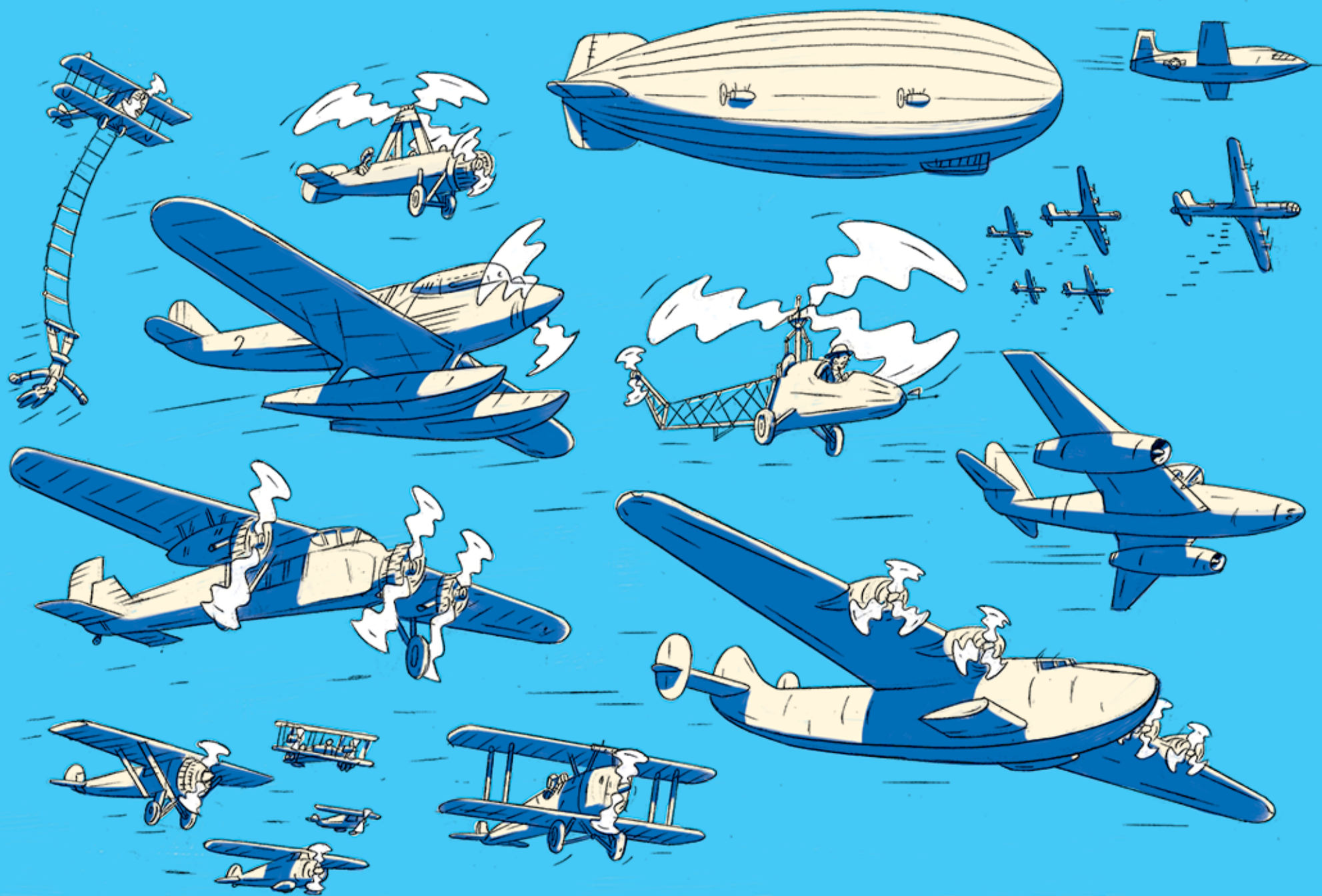
EEN STAP, EEN SPRONG...

De gebroeders Lilienthal
en andere zweefvliegers

28

EEN, TWEE OF DRIE VLEUGELS

De vliegtuigen van de
Eerste Wereldoorlog



1920 ————— 1930 ————— 1940 ————— 1950 —

30
LUCHTTENNIS EN VLEUGELWANDELEN
Aerobatiek en vliegende circussen

36 🌀
VLIEGENDE WINDMOLENS
De autogiro van Juan de la Cierva

42 🌐
LUCHTGIGANTEN
De LZ 129 Hindenburg en de gouden eeuw van de luchtschepen

48
VLIEGEN ZONDER PROPELLER
De eerste straalvliegtuigen

32
DE BLIKKEN GANS
De Ford Trimotor en het begin van de passagiersluchtvaart

38
METERS EN WIJZERS
De De Havilland Tiger Moth en basisvluchtinstrumenten

44
GEVLEUGELDE SCHEPEN
De Boeing 314 Clipper en vliegboten

50
DE ZWARTE KANT VAN LUCHTVAART
Bommenwerpers van de Tweede Wereldoorlog

34
TRANS-ATLANTISCHE OVERTOCHTEN
Vier topvliegers en hun uitrusting

40
WATERRACERS
De Supermarine S.6 en vliegwedstrijden

46 🌀
WENTELENDEN WIEKEN
De oorsprong van de helikopter

52
SNELLER DAN HET GELUID
De Bell X-1



1950

1960

1970

54

STAARTZITTERS

De Snecma C.450
Coléoptère en andere
experimentele
toestellen

62

GEWOON EEN VLIEGTUIG

Algemene
luchtvaart en de
Cessna 172

68 ➤

VLIEGENDE KWALLEN

Deltavliegtuigen, parafoils
en paragliders

74

SUPERSONISCHE SAMENWERKING

De Concorde

56

ROTOR- OMWENTELINGEN

Verschillende
helikopterontwerpen

64

DOE HET ZELF

Zelfbouwvliegtuigen

70

GEBOCHELD VLIEGTUIG

De Boeing 747
Jumbo Jet

76

VLIEGTUIGEN MET PEDALEN

De Gossamer Albatross
en vliegen op spierkracht

58

TITANIUM BLACKBIRD

De Lockheed SR-71
Blackbird en drukpakken

60

EEN MECHANISCHE HAVIK

De Hawker
Siddeley Harrier en
vliegdekschepen

66 ●

EEN KLEINE VERBETERING

Moderne
luchtballonnen

72

VLIEGENDE VRACHTWAGENS

De Boeing 747 Cargo

78 ➤

STIJLVOL GLIJDEN

Zweefvliegtuigen en
thermiek



1980

1990

2000

2010

80

**DUIZELINGWEKKEND
SNEL**

De MiG-29
en de opleiding tot
luchtmachtpiloot

86

**VEILIGHEID AAN
BOORD**

En waarom je niet
bang hoeft te zijn
om te vliegen

92 

**WELKE WENTELWIEK
WIL JE?**

Moderne helikopters

98

**VERDER, SNELLER,
GOEDKOPER**

De Boeing 787
Dreamliner

82

**HOE ONTWERP JE
EEN VLIEGTUIG?**

De Rutan Voyager

88

**ONZICHTBARE
VLIEGTUIGEN**

De Northrop Grumman
B-2 Spirit en stealth-
technologie

94

DE MULTITASKER

De Lockheed C-130
Hercules

100

BEZIGE BIJTJES

Onbemande
luchtvaartuigen, beter
bekend als drones

102

ZONNEVLIEGTUIG

De Solar Impulse 2
en zijn vlucht om de
wereld

84

VLEGLESSEN

Vluchtsimulators en
de cockpit van de
Airbus A320

90  

**VLIEGTUIG OF
HELIKOPTER?**

De Bell-Boeing
V-22 Osprey

96

**WATER-
BOMMENWERPERS
EN ORKAANJAGERS**

Bijzondere vliegtuigen

104

REGISTER

DIEREN IN DE LUCHT VLIEGENDE EN ZWEVENDE SCHEPSELS

In de loop van miljoenen jaren hebben veel wezens het vermogen om te vliegen ontwikkeld. Vogels zijn het bekendste voorbeeld, maar niet het enige. Vleermuizen zijn bijvoorbeeld zoogdieren en totaal niet verwant aan vogels. Insecten vormen een andere grote groep vliegende dieren: omdat ze zo klein en licht zijn, waren zij

de eerste die konden vliegen. Wetenschappers denken dat ze deze vaardigheid zo'n 400 miljoen jaar geleden ontwikkelden, toen de planten op aarde groter werden. In tegenstelling tot de vleugels van vogels of vleermuizen zijn die van insecten niet ontstaan uit armen of benen. Ze werden oorspronkelijk

De Latijnse naam voor vleermuizen is *Chiroptera*, wat letterlijk 'handvleugel' betekent. Het lijkt misschien alsof ze net zo vliegen als vogels, maar vleermuizen hebben hun eigen unieke kenmerken. Hun vleugels zijn tussen de vingerkootjes van hun voorpoten gespannen.

Vleermuisvleugels zijn sterk aangepaste voorpoten. De vingerkootjes zijn lang en flexibel geworden.

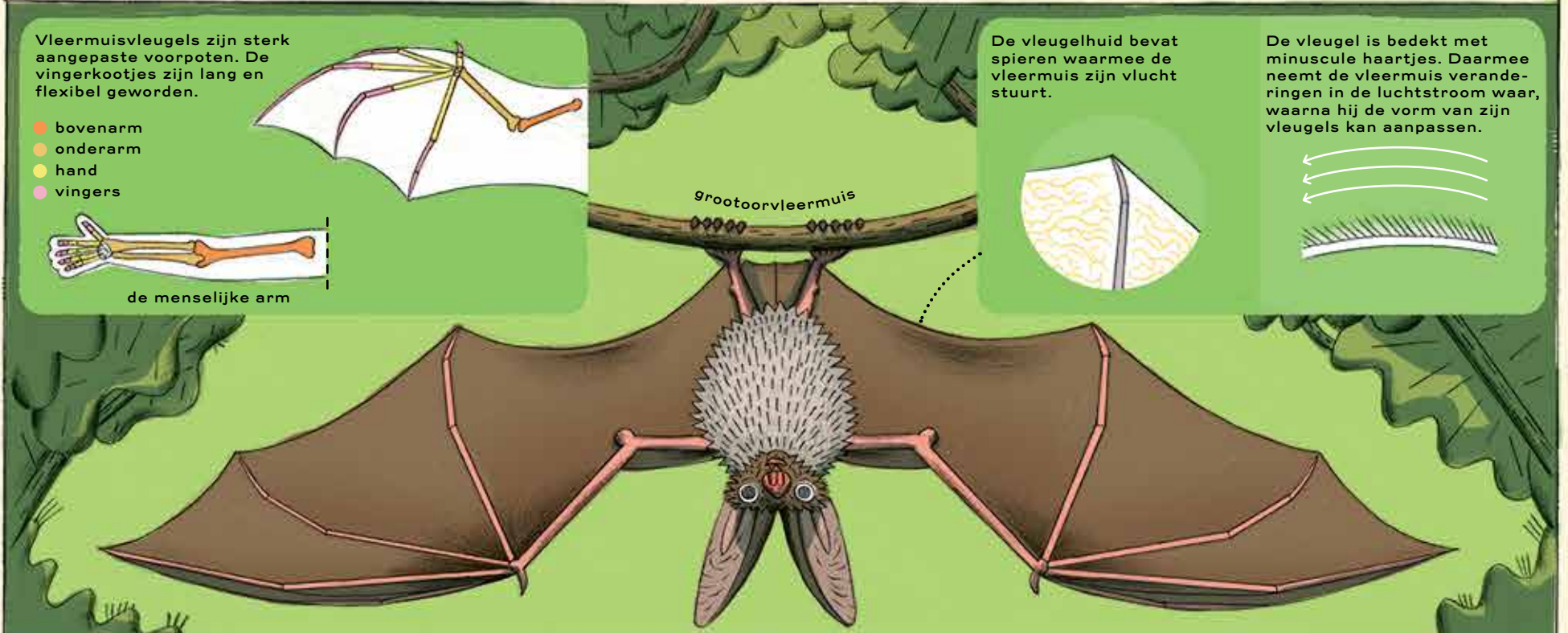
- bovenarm
- onderarm
- hand
- vingers



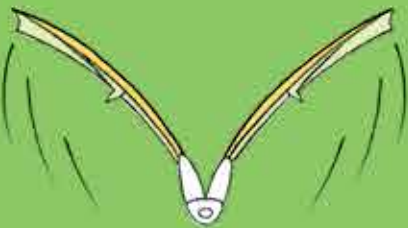
De vleugel huid bevat spieren waarmee de vleermuis zijn vlucht stuurt.



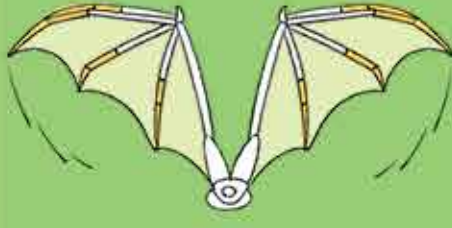
De vleugel is bedekt met minuscule haartjes. Daarmee neemt de vleermuis veranderingen in de luchtstroom waar, waarna hij de vorm van zijn vleugels kan aanpassen.



Vleugels van vleermuizen zijn dunner dan die van vogels, waardoor ze minder luchtweerstand ondervinden. Vogelvleugels zijn ook veel stijver.



Omdat zijn vleugels over vier vingers gespannen zijn, kan de vleermuis de vorm van zijn vleugels gemakkelijk aanpassen.



Als vogels vliegen, bewegen hun vleugels meestal symmetrisch, maar vleermuizen kunnen één vleugel uitstrekken en de andere opvouwen, zelfs tijdens het vliegen.



Dankzij deze eigenschappen zijn vleermuizen onovertroffen luchtacrobaten!

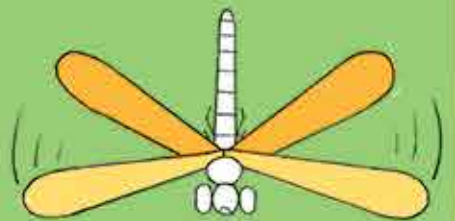
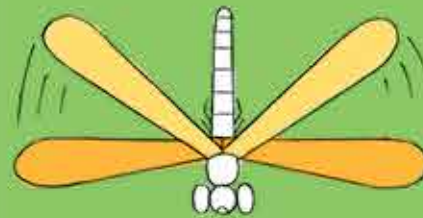


Gevleugelde insecten vormen de grootste groep in het hele dierenrijk. Er zijn ongeveer een miljoen soorten! Geen wonder dat ze zo van elkaar verschillen. Of ze nu groot of klein zijn, twee of vier vleugels hebben, elke soort heeft speciale kenmerken die haar helpen als ze vliegt.

Libellen hebben een stip op hun vleugels die pterostigma wordt genoemd. Het is een klein gewichtje dat hen helpt om gemakkelijker te zweven.



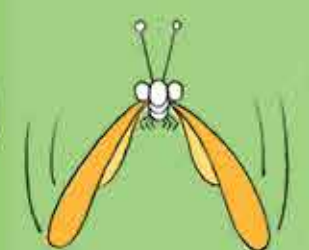
Libellen hebben twee paar vleugels die onafhankelijk van elkaar kunnen bewegen.



De vleugels van vlinders zijn erg groot ten opzichte van hun lichaam. Hierdoor zijn ze wendbaarder en kunnen ze op een grillige manier vliegen om aan roofdieren te ontsnappen.



Vlinders hebben, net als libellen, twee paar vleugels, maar die bewegen ze tegelijkertijd.



Kevers gebruiken maar één paar vleugels om te vliegen. Het andere paar is tot harde, beschermende schilden geëvolueerd.



Om op te stijgen, moeten kevers eerst hun schilden openen.



Daarna kunnen ze pas hun tere vlieg-vleugels uitstrekken.



Dit duurt maar een fractie van een seconde!



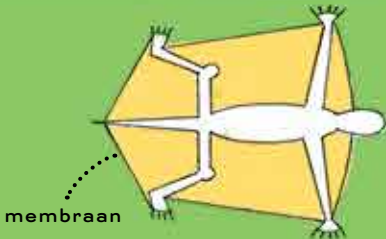
Anders dan de meeste insecten, vliegen kevers met hun pootjes uitgestrekt om in de lucht te kunnen manoeuvreren.

gebruikt om te zweven. Tegenwoordig zijn er verschillende soorten zweefdieren die niet zelf kunnen vliegen, maar wel kunnen springen en vallen, waarbij ze de wind gebruiken om hun landing te sturen en te controleren. Tot deze zweefdieren behoren zoogdieren zoals vliegende eekhoorns en maki's. Er zijn ook zwevende reptielen en amfibieën, vliegende vissen, zelfs vliegende inktvissen en zwevende spinnen. In hun evolutie

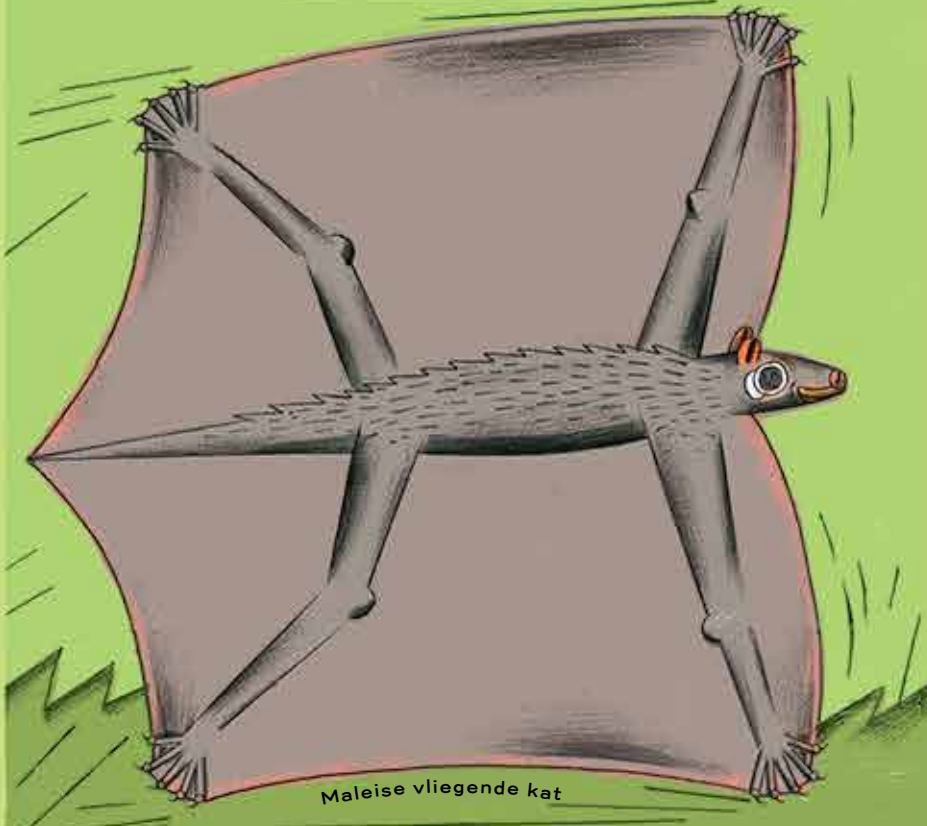
hebben ze geleerd om de kracht van de lucht te benutten. Door ze te bestuderen kunnen we ontdekken hoe hun voorouders er misschien hebben uitgezien en welke stapjes ze hebben doorlopen totdat ze hun moderne vorm kregen. Misschien zullen sommige soorten over miljoenen jaren echt kunnen vliegen. ➡
ANDERE INTERESSANTE SOORTEN: Beecroftstekelstaarteeekhoorn • *Cephalotes atratus* (mier) • vliegende buidelmuis • vliegende gekko • *Petaurus gracilis*

Zwevende dieren gaan meestal van hoog naar laag. Maar er zijn een paar soorten die zich omhoog kunnen bewegen of zich in de lucht kunnen voortstuwen en dan naar beneden zweven.

Huidvliegers zijn zoogdieren die in bomen leven. Ze worden ook wel vliegende maki's genoemd. Hun poten en staart zijn met elkaar verbonden door een elastisch membraan waardoor ze kunnen zweven. Hiermee kunnen ze zich net als met een parachute in veiligheid brengen als er gevaar dreigt.

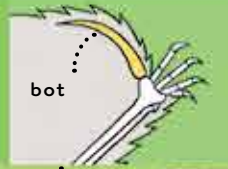


membraan

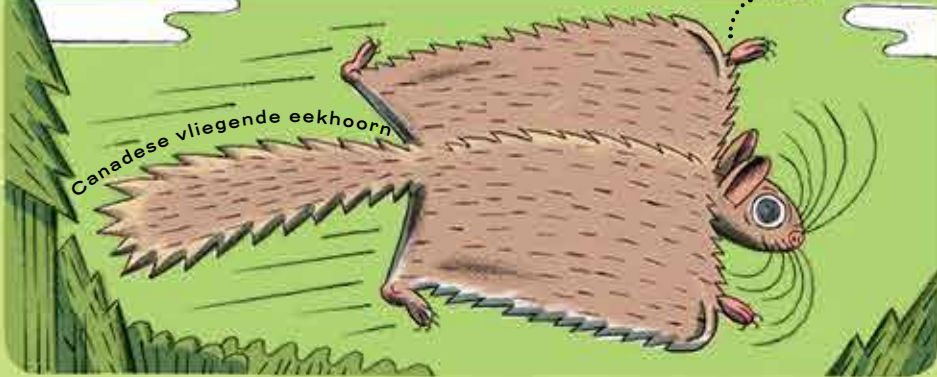


Maleise vliegende kat

Vliegende eekhoorns zijn verwant aan gewone eekhoorns, maar hebben een elastisch huidvlies waarmee ze van boom naar boom kunnen zweven. Ze kunnen in één sprong tot veertig meter afstand afleggen. Ze hebben ook een speciaal bot dat hun vleugelmembraan strak trekt, zodat ze kunnen sturen.

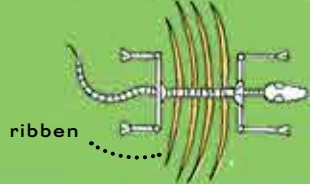


bot

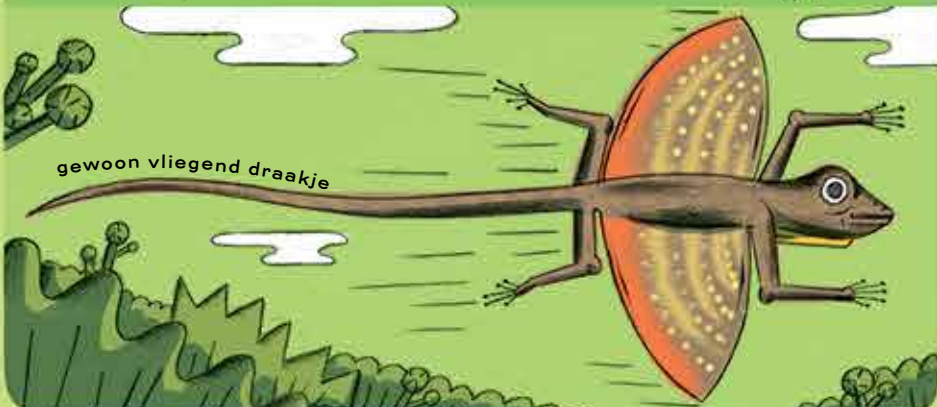


Canadese vliegende eekhoorn

Hagedissen van het geslacht *Draco* kunnen zweven dankzij een membraan dat tussen hun ribben is gespannen en dat ze kunnen openen en sluiten als vleugels. Ze brengen het grootste deel van hun tijd in bomen door met het membraan opgevouwen, maar als het moet, kunnen ze hun vleugels in een fractie van een seconde openen en tot wel zestig meter ver weg zweven.

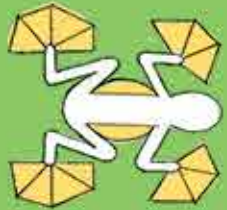


ribben



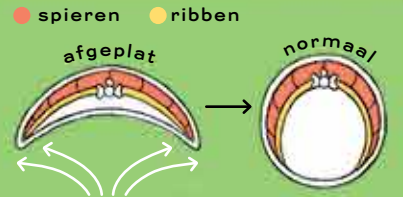
gewoon vliegend draakje

Vliegende kikkers hebben membranen tussen hun vingers en tenen. Die strekken ze wanneer ze springen, zodat ze zo veel mogelijk lucht kunnen vangen. Dankzij die vier parachute-achtige vingers kunnen ze langzaam door de lucht zweven.



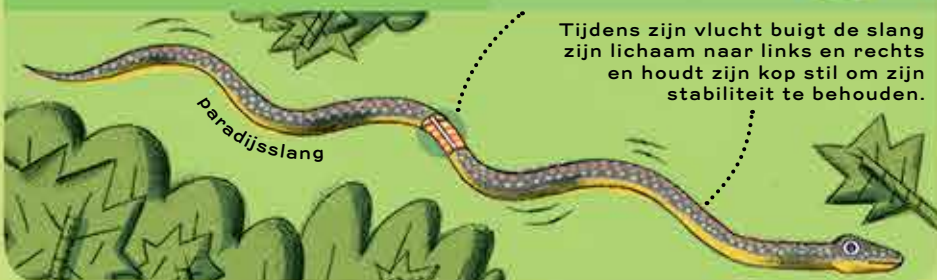

Maleise vliegende boomkikker

Vliegende slangen kunnen tot wel honderd meter van boom tot boom zweven. Ze hebben sterke spieren en buigzame ribben, waardoor ze hun lichaam kunnen afplatten. Dit vergroot hun oppervlakte en laat ze verder zweven.



spieren • ribben

afgeplat → normaal



paradijsslang

Tijdens zijn vlucht buigt de slang zijn lichaam naar links en rechts en houdt zijn kop stil om zijn stabiliteit te behouden.

Sommige spinnersoorten hebben een slimme manier ontwikkeld om te zweven. Ze laten een of meer zijden draden los om de wind te vangen. Dit wordt 'ballonvaren' genoemd.



moerskrabspin



Op het juiste moment laat hij een dikke zijden draad los, die door de wind wordt gevangen.



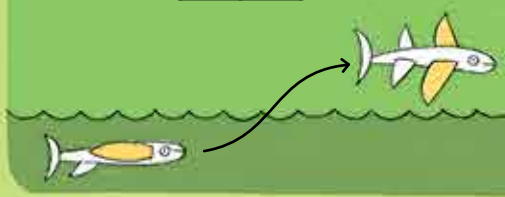
Sommige spinnen gebruiken deze methode om honderden kilometers te reizen!



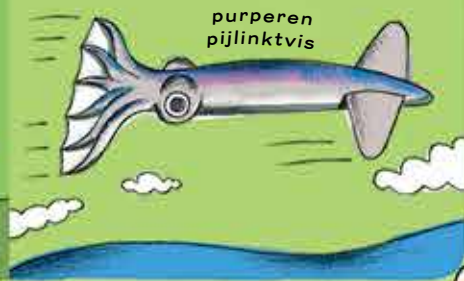
Vliegende vissen hebben geleerd te zweven om aan hun vijanden te ontsnappen. Ze gebruiken hun borst- en buikvinnen alleen in de lucht, als vleugels. In het water vouwen ze die vleugels tegen hun lichaam om minder weerstand te ondervinden. **ZIE BLZ. 20**



straalvinnige vliegende vis



Sommige inktvissen uit de *Ommastrephida*-familie kunnen vliegen om aan roofdieren te ontsnappen. Ze spuiten een waterstraal uit hun lichaam om zich in de lucht voort te bewegen, spreiden hun vinnetjes en rangschikken hun tentakels als een soort vleugel.



purperen pijlinktvis



• vinnetjes op lichaam
• tentakels en kop

VAN DE GROND KOMEN PIONIERS VAN DE LUCHTVAART

De 18de en 19de eeuw waren een periode van grote wetenschappelijke en technologische vooruitgang. Op allerlei gebieden werd nieuw onderzoek gedaan en men begreep de wereld beter dan ooit tevoren. Maar ook al waren luchtballonnen uitgevonden, mensen wisten niet hoe ze een vliegtuig konden

bouwen die zwaarder dan lucht was, maar zichzelf aandreef en bestuurbaar was. De Britse ingenieur en uitvinder George Cayley probeerde dat op te lossen. Hij testte verschillende ontwerpen, tot hij uiteindelijk zijn eigen vliegtuig bouwde. Het was het allereerste zweefvliegtuig ooit waarmee de piloot kor-

George Cayley had meer uitvindingen op zijn naam staan. Toen hij interesse kreeg in de luchtvaart, begon hij met de basis. Hij beschreef als eerste de krachten die op een vliegtuig werken en maakte daar gebruik van bij het bouwen van zijn machine.

Op alles wat door de lucht vliegt, of het nu een vogel, een insect of een vliegtuig is, werken vier krachten in. Ik zal dat laten zien met behulp van mijn modelzweefvliegtuig.

George Cayley

Stuwkracht ontstaat door aandrijving en maakt dat het vliegtuig vooruit beweegt.

Maar vliegtuigen bewegen niet in het luchtledige! Het toestel ondervindt ook luchtweerstand.

STUWKRACHT

WEERSTAND

Cayley bestuurdde het vliegtuig niet zelf. Dat liet hij liever aan iemand anders over.

Cayley's zweefvliegtuig

Cayley's zweefvliegtuig was het eerste vliegtuig dat een persoon kon vervoeren. Het was ook een van de eerste met een eenvoudig besturingssysteem.

Jean-Marie Le Bris was een Franse zeeman die de vlucht van albatrossen op zee bestudeerde. De vogels brachten hem op het idee om zijn eigen zweefvliegtuig te bouwen van hout en stof. Hij noemde het de 'Kunstmatige albatros'.

De proefvlucht werd op een winderig strand uitgevoerd, wat het opstijgen makkelijker maakte.

Albatros

Het zweefvliegtuig steeg op, geholpen door een paard-en-wagen.

De Fransman Clément Ader bouwde een vliegtuig met vleermuisachtige vleugels. Maar de 'Éole', zoals hij hem noemde, klapwiekte niet. Het was een van de eerste vliegtuigen met een motor en een propeller. Die motor was een stoommachine van 51 kilo!

Ader noemde zijn toestel naar Aeolus, de Griekse god van de wind.

Éole

Tijdens de proef maakte de machine snelheid...

Samuel Langley was een Amerikaanse natuurkundige, die veel verstand had van vliegen. In 1896 bouwde hij een model dat ongeveer 1500 meter vloog. Op basis hiervan werd in 1903 de door stoom aangedreven Aerodrome gebouwd, met plek voor een piloot.

Het toestel moest opstijgen vanaf een boot op de rivier, met behulp van een speciale katapult. De piloot was Langley's technicus.

Aerodrome

Helaas viel het apparaat kort na de start in het water!

te afstanden kon afleggen. Niet veel later maakte de Franse uitvinder Jean-Marie Le Bris ook een geslaagd zweefvliegtuig. Maar hoe maak je een vliegtuig dat zichzelf aandrijft? De uitvinding van de stoommachine was een geweldige inspiratie voor de luchtvaartpioniers. Ze experimenteerden met allerlei modellen. Sommige daarvan waren te zwaar om van de grond te komen, andere verongelukten, maar een paar maakten veilig een

korte vlucht. Veel uitvinders zochten naar een sterke motor die licht genoeg was: een stoommachine of de pas uitgevonden verbrandingsmotor. Maar dat was niet het grootste probleem! Ondanks de ontdekkingen van Cayley en anderen, begrepen ze de basisprincipes die vliegen mogelijk maakten nog niet helemaal.

➡ ANDERE BELANGRIJKE PIONIERS: William Henson • Hiram Maxim • Alexander Možajski • Alphonse Pénaud • John Stringfellow • Félix du Temple

OPWAARTSE KRACHT

De opwaartse kracht, vergelijkbaar met het drijfvermogen van een ballon **ZIE BLZ. 16**, compenseert het gewicht van het vliegtuig. Deze kracht ontstaat door de speciale vorm van de vleugels.

Maar dat zal iemand anders je wel vertellen!

De zwaartekracht heeft invloed op alle voorwerpen op en dicht bij de aarde. Hoe zwaarder het voorwerp, hoe meer de aarde eraan trekt ofwel hoe sterker de invloed van de zwaartekracht.

Als ik op een vliegtuig zit, wordt het zwaarder. Daardoor komt het moeilijker van de grond.

GEWICHT

1853

Cayley's zweefvliegtuig maakte blijkbaar meerdere geslaagde vluchten boven zijn Engelse landgoed.

De koetsier werd onverwachts ook mee de lucht in genomen!

1856

Gelukkig landde de koetsier ongedeerd. De Albatros bereikte waarschijnlijk een hoogte van 100 meter en legde een afstand van ongeveer 200 meter af!

... steeg toen ongeveer vijftien centimeter de lucht in...

8.10.1890

... en vloog zo'n vijftig meter. Het werd beschouwd als een groot succes. Zelfs het leger toonde interesse in het toestel.

Langley liet zich hierdoor niet uit het veld slaan. Hij repareerde het toestel en probeerde het opnieuw, maar met hetzelfde resultaat.

7.10.1903

Volgens Langley lag de fout bij de katapult.

EEN KLEINE VERBETERING ● MODERNE LUCHTBALLONNEN

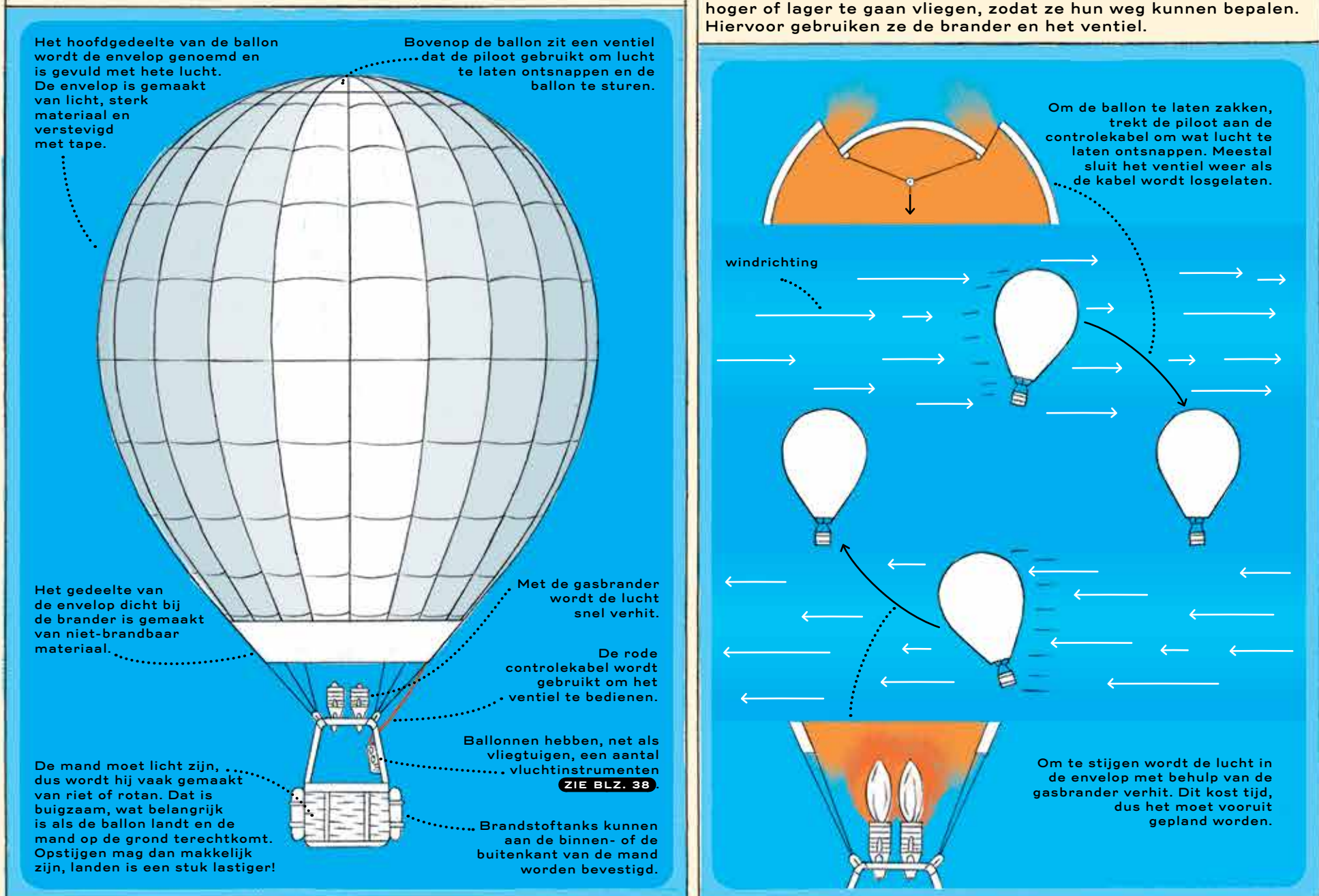
Sommige vliegtuigtypes leken voorgoed tot het verleden te behoren, totdat er opnieuw aandacht aan werd besteed! Dit gebeurde bijvoorbeeld met luchtballonnen, die jarenlang min of meer in de vergetelheid waren geraakt. Toen de gebroeders Montgolfier ze pas hadden ontworpen (ZIE BLZ. 16), waren ze het neusje van de zalm

in de luchtvaart. Maar hun populariteit nam snel af toen ze werden vervangen door gasballonnen. Met de komst van gemotoriseerde vliegtuigen werd dat nog duidelijker. Dat veranderde echter in de jaren 1960, meer dan honderdvijftig jaar na de eerste ballonvluchten. In die tijd waren de meeste luchtvaartliefhebbers



De werking van hedendaagse luchtballonnen is min of meer hetzelfde als die van de Montgolfiers. Maar er is veel aan hun ontwerpen verbeterd, zodat ze makkelijk te besturen zijn.

Wat niet is veranderd, is dat de ballon nog steeds afhankelijk is van de wind. Die blaast gelukkig op verschillende hoogten in verschillende richtingen. Piloten maken daar gebruik van door hoger of lager te gaan vliegen, zodat ze hun weg kunnen bepalen. Hiervoor gebruiken ze de brander en het ventiel.



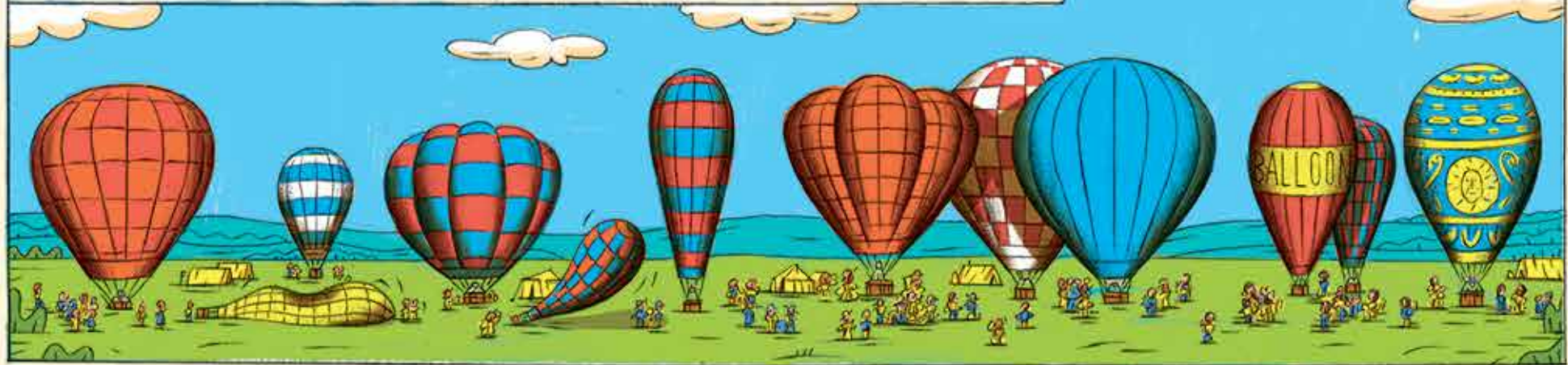
Omdat ballonnen zo afhankelijk zijn van de wind, moeten ballonvaarders altijd het weerbericht checken voordat ze opstijgen. Meestal wordt er 's ochtends of 's avonds gevaren, wanneer de lucht koeler en rustiger is. Het tegenovergestelde geldt voor zweefvliegtuigen, die luchtstromen en thermische kolommen (thermiek) (ZIE BLZ. 78) juist nodig hebben!



geïnteresseerd in de nieuwste ontwikkelingen, zoals supersonische vliegtuigen, niet in die oubollige relikwieën. Een paar Amerikaanse ontwerpers besloten echter de luchtballon nieuw leven in te blazen door hem een make-over te geven met moderne stoffen en hoogwaardige materialen. Tegenwoordig worden luchtballonnen weer bewonderd en gezien als een geweldige manier om te vliegen. Ze zijn eenvoudig, makkelijk te vervoeren en het is een van

de veiligste en leukste manieren om de lucht in te gaan. Bovendien hebben ballonnen fantastische prestaties geleverd: sommige kunnen oceanen oversteken of twee keer zo hoog vliegen als een passagiersvliegtuig! Maar ze worden vooral voor pleziervluchten gebruikt. Eén kant van luchtballonnen verveelt nooit: je kunt er in volledige stilte mee vliegen. ➡ ENKELE INTERESSANTE LUCHTBALLONNEN: Breitling Orbiter 3 • Bristol Belle • Virgin Pacific Flyer • Spirit of Freedom

Ballonvluchten zijn meestal geen solovluchten. In de grootste ballon kunnen wel dertig mensen mee! Ballonliefhebbers komen graag samen om hun hobby uit te oefenen. Net als de fans van zelfbouwvliegtuigen (ZIE BLZ. 64) ontmoeten ze elkaar graag op ballonfestivals.



Luchtballonfestivals zijn erg leuk en een geweldige kans om te zien wat er gebeurt als ballonvaarders hun verbeelding de vrije loop laten! Vaak zijn er races en wedstrijden voor de beste ballonontwerpen. De extra onderdelen op ballonnen met een speciale vorm zijn meestal alleen voor de sier en hebben geen invloed op de manier waarop de ballon vliegt.

Net als luchtschepen (ZIE BLZ. 42) kunnen ballonnen ook met lichter-dan-lucht-gas worden gevuld in plaats van met lucht. Zo kunnen ze langer vliegen en hebben ze geen branders nodig. Maar gasballonnen zijn veel duurder en ingewikkelder te besturen en daarom minder populair.



Als je een vrije vlucht in een ballon te eng vindt, kun je omhoog in een ballon die aan een ankerkabel vastzit. Hij blijft op zijn plek en je geniet van een adembenemend uitzicht van kilometers ver!

In een luchtballon vliegen is een fantastische ervaring, maar het is ook erg duur. Om een deel van de kosten te dekken, plaatsen eigenaren tegen betaling advertenties op het oppervlak. Zo'n enorme ballon is een blikvanger die je van verre kunt zien!

HOE ONTWERP JE EEN VLEGTUIG? DE RUTAN VOYAGER

Boeing, De Havilland, Messerschmitt, Dornier, Grumman, Tupolev, Hawker... al die vreemde woorden lees je in de namen van vliegtuigen. De reden hiervoor is eenvoudig: het zijn de namen van de fabrikanten. Meestal gaat het om de achternaam van de oprichter van het bedrijf. Het waren meestal uitvinders of ingenieurs, die allemaal een

sleutelrol speelden in de geschiedenis van de luchtvaart. Hun bedrijven hebben tientallen, soms honderden toestellen geproduceerd die we vandaag de dag in de lucht kunnen bewonderen. Meestal is een fabrikant gespecialiseerd in één type vliegtuig: hij maakt bijvoorbeeld alleen straaljagers of passagiersvliegtuigen. Bedrijven die ver-

Sommigen vinden Burt Rutan een excentriekeling, anderen beschouwen hem als een genie. Hoe dan ook, deze creatieve vliegtuigbouwer heeft in de loop van zijn lange carrière meer dan veertig vliegtuigen ontworpen en vele prijzen gewonnen.



Burt Rutan ontwierp allerlei soorten vliegtuigen: grote en kleine, voor passagiers en voor vracht, zelfs toestellen met raketaandrijving. Zijn vliegtuigen waren vaak bijzondere ontwerpen, omdat Burt niet bang was voor gedurfde oplossingen, zolang ze in de praktijk maar werkten.

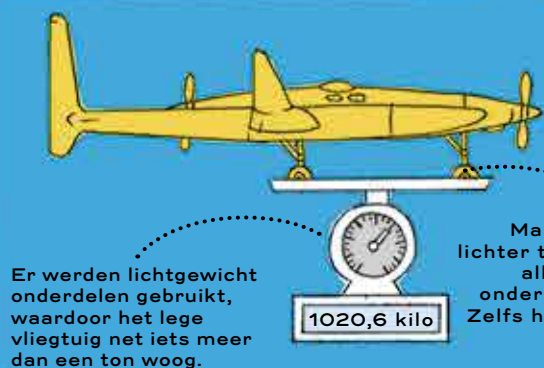


In de jaren 1980 stelde ik mezelf een doel dat nog niemand had bereikt. Ik wilde rond de wereld vliegen zonder te landen of bij te tanken! Een vliegtuig dat dit kon bereiken, moest aan twee belangrijke eisen voldoen.

Allereerst moest het vliegtuig zo licht mogelijk zijn. Door een laag gewicht wordt er minder brandstof gebruikt, zodat het vliegtuig veel verder kan reizen.

Het gewicht van het vliegtuig laag houden betekende echter dat het veel minder robuust zou zijn. Het was erg fragiel en kon vrij gemakkelijk beschadigd raken.

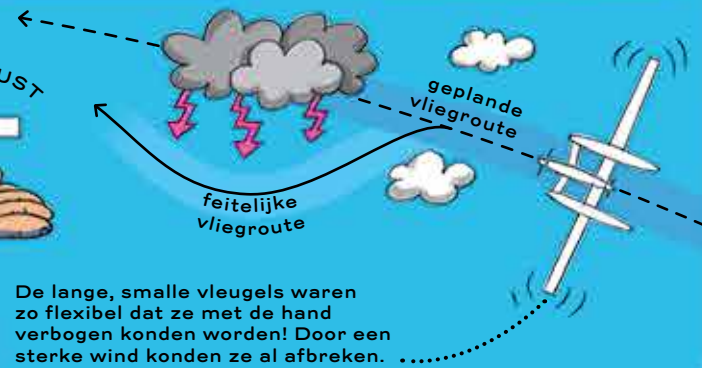
Dit maakte de recordvlucht lastiger omdat er een route moest worden gevonden die slecht weer vermeed.



Maar om het toestel lichter te maken, werden alle niet-essentiële onderdelen verwijderd. Zelfs het landingsgestel werd handmatig ingeklapt!

LICHT
+

ROBUUST
-



Het vliegtuig kreeg de naam Voyager. Het was een uniek vliegtuig en het volbracht zijn missie in stijl! Eind 1986 vloog de Rutan Voyager rond de aarde. De reis duurde negen dagen en het toestel legde een afstand van meer dan 42.000 kilometer af met een gemiddelde snelheid van 187 km/u.

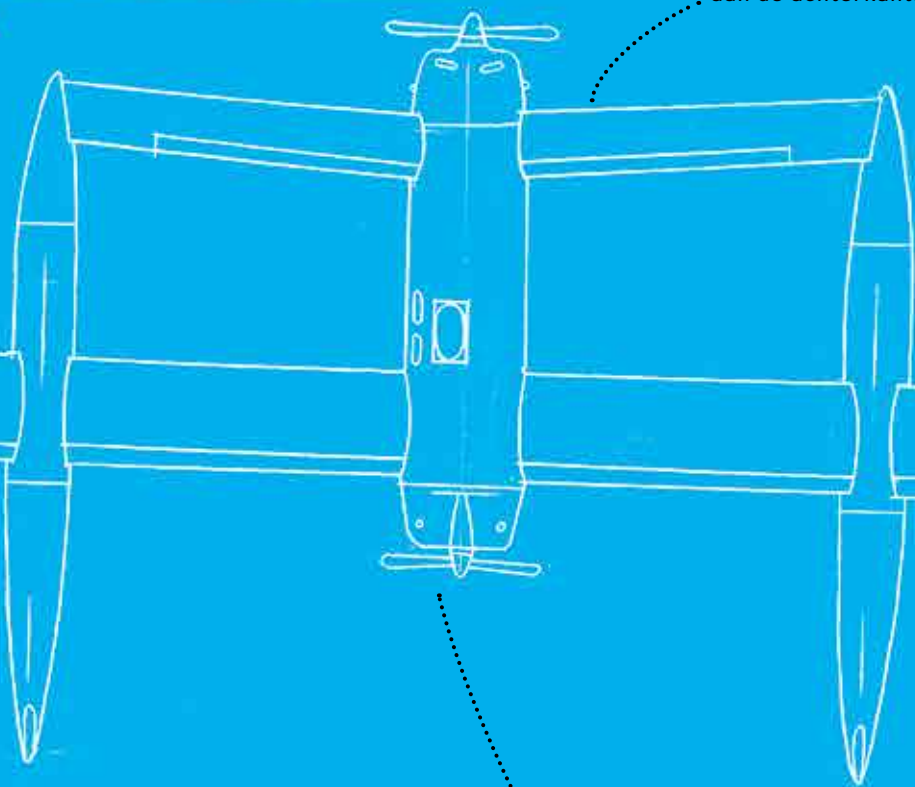
De machine had een zogenaamde 'canard'-constructie (ZIE BLZ. 76). Dit betekende dat de horizontale stabilisator aan de voorkant zat, niet aan de achterkant.

Om zo lang in de lucht te kunnen blijven, moest het toestel een vliegende brandstoftank zijn! Het had tanks in de vleugels en de romp en de brandstof woog drie keer zoveel als het lege vliegtuig!



Rutan Voyager

Voyager



De twee propellers werden aangedreven door aparte motoren. De ene duwde, de andere trok. Beide motoren werden gebruikt bij het opstijgen; dan is het vliegtuig het 'zwaarst'. Tijdens de vlucht werd slechts één motor gebruikt.

schillende soorten vliegtuigen produceren, zijn zeldzaam. En ontwerpers met visie, die experimenteren en de grenzen van de luchtvaart verleggen, zijn nog zeldzamer. Een van hen is Burt Rutan, een Amerikaanse ingenieur die bekendstaat om zijn bijzondere vliegtuigen. Maar zelfs wanneer een expert als Burt een nieuw vliegtuig gaat bouwen, heeft hij niet alleen uitgebreide kennis en een sterk geloof in zijn eigen ideeën nodig, maar moet hij zich ook bescheiden opstel-

len. Dat komt omdat het perfecte vliegtuig niet bestaat, zoals elke ingenieur weet, of hij nu een eenvoudig zweefvliegtuig maakt of een ultracomplex gevechtsvliegtuig. Hoe groot of klein het project ook is, het bouwen van een vliegtuig is altijd een kwestie van compromissen sluiten. **ANDERE INTERESSANTE ONTWERPERS:** Oleg Antonov • Clyde Cessna • Glen Curtiss • Henrich Focke • Anthony Fokker • Aleksandr Jakovlev • James McDonnell • Michail Mil • John Northrop • Jerzy Rudlicki • Tadeusz Sołtyk

Maar hoe ontwerp je een nieuw vliegtuig? Elk project begint met een omschrijving van hoe het toekomstige toestel zal werken.

Je kunt je plan in de vorm van een diagram presenteren.

Dit diagram beschrijft de belangrijkste kenmerken van je vliegtuig. Hoe hoog en hoe snel zal het vliegen? Maakt het uit hoeveel het kan dragen of hoe wendbaar het is? Wanneer moet het klaar zijn?

REEKS

Maar een compromis is essentieel wanneer je een vliegtuig ontwerpt. Wanneer je één parameter verandert, heeft dat effect op alle andere parameters.

Je kunt onmogelijk een vliegtuig maken dat overal goed in is. Als je één aspect verbetert, moet je altijd een ander aspect opofferen. Ik zal je laten zien wat ik bedoel!

De tweede belangrijke voorwaarde was lage luchtweerstand. Hoe lager de luchtweerstand, hoe verder het vliegtuig kon vliegen met dezelfde hoeveelheid brandstof.

Lage luchtweerstand betekent een beter glijgetal **ZIE BLZ. 79**. Alle onderdelen dragen eraan bij, maar een glad oppervlak helpt het te verminderen.

Maar luchtweerstand is een lastige zaak en is niet makkelijk te verminderen, want elk deel van het vliegtuig draagt eraan bij...

... dus moesten we het comfort van de piloten opofferen. De cockpit is ontworpen om zo min mogelijk ruimte in beslag te nemen.

Al deze beslissingen leidden tot de creatie van een gloednieuw toestel. Hieronder kun je de plannen bekijken.

Alle beschikbare ruimte werd gebruikt. Als de ene piloot vloog, lag de andere te rusten.

Er waren heel weinig ramen. De piloten hadden alleen een koepeltje dat uit de romp stak.

De spanwijdte van het vliegtuig was 34 meter en de vleugels waren ongeveer 1 meter breed. Dit type vleugel komt vaak voor bij prestatiezweefvliegtuigen. Het zorgt voor opwaartse kracht zonder al te veel weerstand.

Veel ontwerpen beginnen met een eenvoudige tekening. Blijkbaar schetste Burt zijn eerste ideeën voor de Voyager op een servetje!

De Voyager is een fantastisch toestel! Het is vast wel mogelijk om een nog beter toestel te bouwen...

... maar dat moet iemand anders dan maar doen.

Er waren twee piloten: Jeana Yeager en Dick Rutan, de broer van Burt.